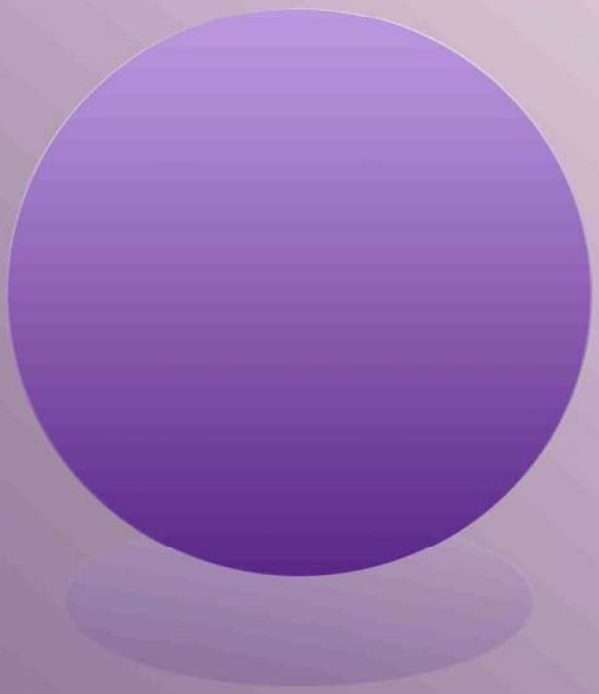
μGPCdsPシリーズ

Simulink カスタムブロック

取扱説明書



TOYODENKI

目次:

1. 語彙説明 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3頁

2. カスタムブロック登録手順 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4頁

3. カスタムブロック作成手順 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6頁

4. その他表示変更方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17頁

5. 不具合回避方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18頁

1．語彙説明

以下に、本説明書にて使用する語彙を説明する。

（1）“TOYO DENKI SEIZO uGPCdsP”

カスタムブロックの登録名称。

Simulink ライブラリブラウザに追加、表示される。

（2）“ugpcdsplib”（ugpcdsplib.mdl）

ライブラリファイル名。

上記ライブラリの本体であり、カスタムブロックは本ファイルに配置する。

（3）“slblocks.m”

登録mファイル。

上記（2）のライブラリファイルを Simulink ライブラリブラウザに登録、通知するために使用する。

（4）カスタムブロック・ファイル

カスタムブロックごとの本体ファイル。

以下、①～④のファイルが存在する。

①C－mexファイル

“<ブロック名>.mexw32”

→C言語で作成した S-Function カスタムブロックのファイル。（シミュレーションに使用）

②TLCファイル

“<ブロック名>.tlc”

→C言語で作成した S-Function 自作ライブラリのファイル。（RTWに使用）

③MATファイル

“SFB_<ブロック名>_SFB.mat”

→C言語で作成した S-Function 自作ライブラリのファイル。（RTWに使用）

例）ブロック名：“FFWD” カスタムブロックの場合

C－mexファイル：FFWD.mexw32

TLCファイル　：FFWD.tlc

MATファイル　：SFB_FFWD_SFB.mat

（5）“ugpcdsplib.lib”

上記カスタムブロックにおいて、CCSビルド時に生成した中間コード（OBJ）ファイル

（“<ブロック名>”＋“_wrapper.obj”）をまとめたCCSライブラリ・ファイル

（CCS：TI製 DSP 総合開発ツール Code Composer Studio）

（6）格納フォルダ：“<MATLAB インストールパス>¥toolbox¥toyodenki¥ugpcdsp”

上記（2）～（4）の格納先フォルダになる。

本カスタムブロックを登録するときに作成しておく必要がある。

なお、<MATLAB インストールパス>は MATLAB/Simulink インストール条件により異なる。

（通常、MATLAB/Simulink R2007b インストール時では、“C:¥Program Files¥MATLAB¥R2007b”）

2. カスタムブロック登録手順

カスタムブロックの登録手順を説明する。

（1）カスタムブロックのインストールディスクを用意する。

以下のファイルがインストールディスクに存在する。

・ライブラリファイル　　:“ugpcdsplib.mdl”

・登録mファイル　　:“slblocks.m”

・カスタムブロック・ファイル:“<ブロック名>.mexw32” 、他複数のファイル

（詳細は前述１－（２）～（４）を参考のこと）

・CCSライブラリ・ファイル:“ugpcdsplib.lib”

（2）格納フォルダ:“<MATLAB インストールパス>¥toolbox¥toyodenki¥ugpcdsp¥”を作成する。

なお、<MATLAB インストールパス>は MATLAB/Simulink インストール条件により異なるので、別途調査しておくこと。

（通常、MATLAB/Simulink R2007b インストール時では、“C:¥Program Files¥MATLAB¥R2007b”）

（3）インストールディスクのファイルを配置する。

上記（2）の格納パスに、上記（1）のファイルを全て配置（コピー）する。

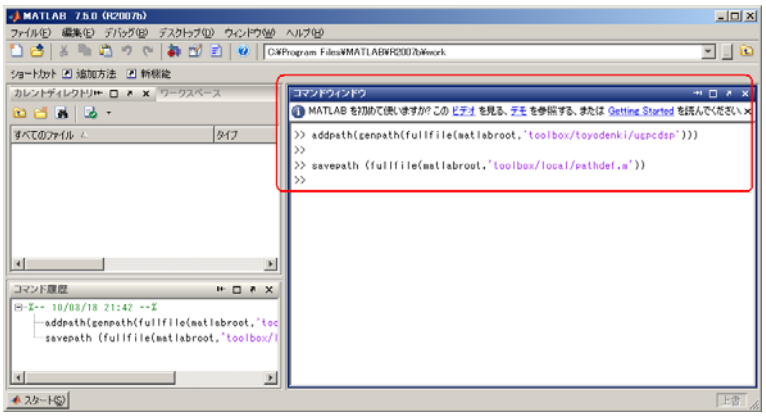
（2）格納パスをMATLABに設定する。

以下の①項、あるいは②項のいずれかの方法にて設定する。

①設定方法－１

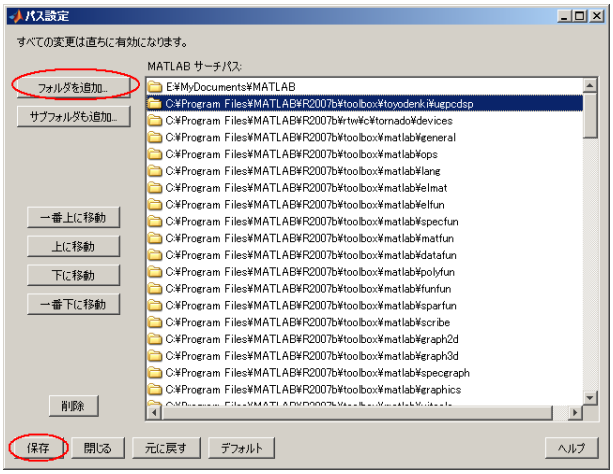
MATLABのコマンドウィンドウにて、“addpath”コマンドにて格納パスを設定し、“savepath”コマンドにて追加したパス設定を保存する。

```
>> addpath(genpath(fullfile(matlabroot,'toolbox/toyodenki/ugpcdsp')))
>> savepath (fullfile(matlabroot,'toolbox/local/pathdef.m'))
```



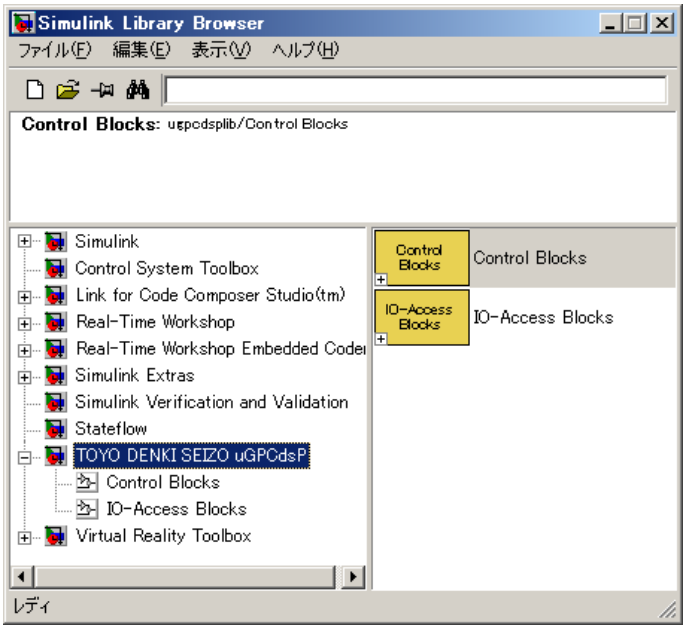
②設定方法－2

MATLAB のメニューから、"ファイル"－"パス設定"を選択し、上記の格納パスを追加する。



（3）Simulink ライブラリが起動し、ライブラリ名称「TOYO DENKI SEIZO uGPCdsP」が登録されていることを確認する。（Simulink ライブラリが起動していれば、再起動する）

登録例：



注1）登録手順には関係ないが、標準的なライブラリファイル、登録mファイルの作成、編集方法を知りたい場合には以下の URL を参照のこと。

→http://www.mathworks.co.jp/support/solutions/ja/data/1-9IUXR7/?solution=1-9IUXR7

注2）パス設定が成功（格納フォルダ内各種ファイルが参照できる状態）したか確認する場合は、以下のコマンドを MATLAB コマンドウィンドウから指定する。例えば以下の場合、格納フォルダのフルパスのアンサーが戻ってきたら "ugpcdsplib.mdl" のパス設定が正常にあること示している。

→>> which -all ugpcdsplib.mdl

C:¥Program Files¥MATLAB¥R2007b¥toolbox¥toyodenki¥ugpcdsp¥ugpcdsplib.mdl

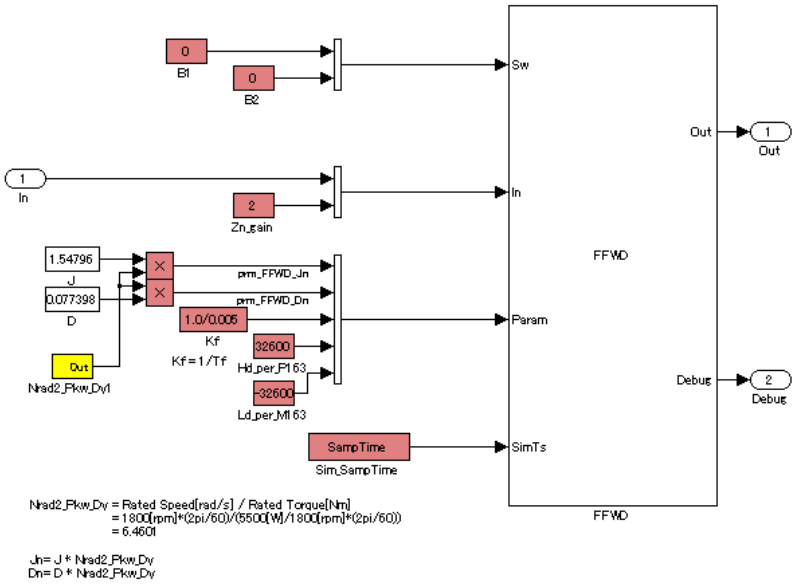
3. カスタムブロック作成手順

カスタムブロックを新規作成、変更する場合の手順について、簡単に説明する。
予め、MATLAB/Simulink は起動しておくこと。

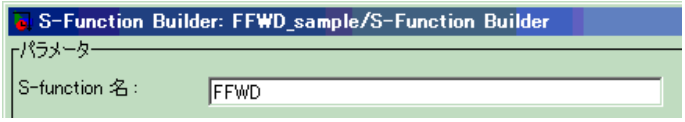
（1）カスタムブロックの作成

①S-Function Builder の配置

新規あるいは、既存のモデルファイルに、「Simulink ライブラリブラウザ」から Simulink→User-Defined Functions→S-Function Builder を選択し、S-Function Builder を配置する。



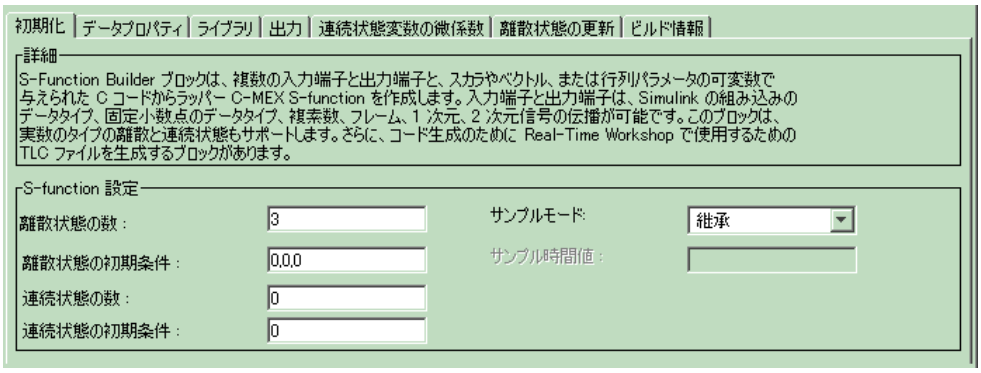
②S-Function Builder を開き、“S-function 名”にカスタムブロック名を記入する。



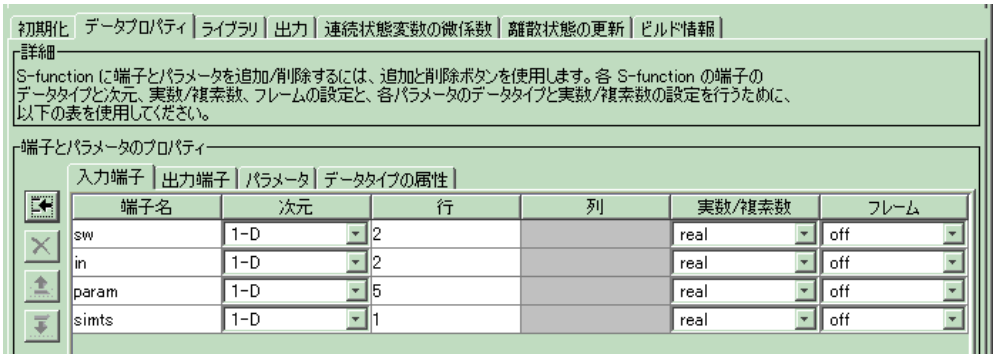
③変数を設定

「初期化」タブの”離散状態の数”と”離散状態の初期条件”、
「データプロパティ」タブの「入力端子」、「出力端子」、「データタイプの属性」タブの変数を設定する。

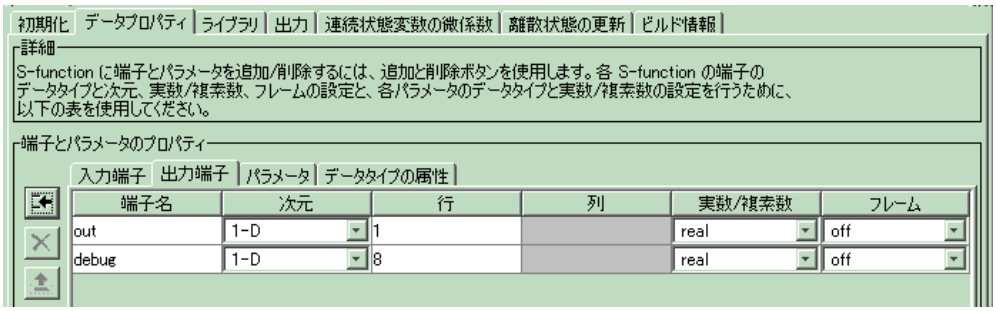
・「初期化」タブ



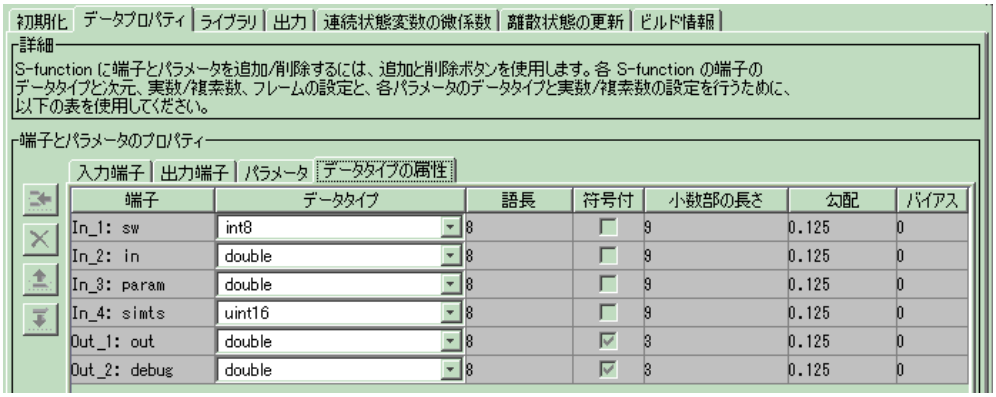
・「データプロパティ」タブ－「入力端子」タブ



・「データプロパティ」タブ－「出力端子」タブ

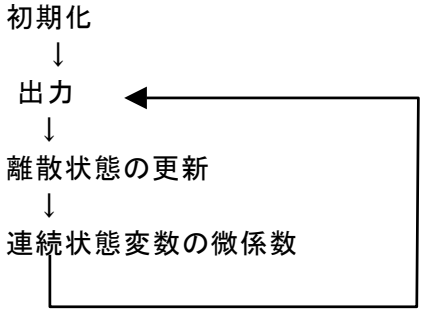


・「データプロパティ」タブ－「データタイプの属性」タブ



注1)「初期化」タブの”離散状態の数”とは、ブロックごとの記憶変数：xD[](real_T 型)であり、
1サンプル前などの値を保存するのに使用される。
”離散状態の初期条件”には、”離散状態の数”分だけ設定する。

注2)カスタムブロックの処理順序は以下の通り。



④処理の記入

「出力」タブにカスタムブロックの処理を記入する。

注）ここでデータ変数を変更、書込みできるのは、「出力端子」変数だけある。

（「入力端子」、「記憶変数：xD[]」変数は参照のみ）

初期化 | データプロパティ | ライブラリ | 出力 | 連続状態変数の微係数 | 離散状態の更新 | ビルド情報

コードの説明

C-コードを入力、またはアルゴリズムを呼び出してください。利用可能な場合、離散と連続状態は、それぞれ xD[0]..xD[n], xC[0]..xC[n] として参照される必要があります。入力端子、出力端子、パラメータは、データプロパティで指定されたシンボルを使って参照される必要があります。これらの参照は、生成された S-function に直接現れます。

```
//  ;param[1]=ﾀﾞﾝﾋﾟﾝｸﾞ設定値(Dn:0.0≦Dn≦1.0)
//  //;param[2]=ﾌｨﾙﾀ時定数(Tf:1ms≦Tf≦1000ms:ﾃﾞﾌｫﾙﾄ=5ms)
//  ;param[2]=ﾌｨﾙﾀｹﾞｲﾝ(Kf:1000.0≧Kf≧1.0:ﾃﾞﾌｫﾙﾄ=200.0(Tf=5ms))
//  ;param[3]=FFWD出力上限値(Hd:-163.0% to 163.0%:ﾃﾞﾌｫﾙﾄ=100.0%)
//  ;param[4]=FFWD出力下限値(Ld:-163.0% to 163.0%:ﾃﾞﾌｫﾙﾄ=-100.0%)
//  ;simts[0]=シミュレーション用サンプリング周期 [us] ... uint16
//---------------------------------------------------------------------------
#define DBG_CYC_OUT     0
#define DSP_GPVAL (*(volatile unsigned int*)0x01B00008)  //DSP GPVAL OUT(PIN-4 or 5)
#define CYCLE_CNT (*(volatile unsigned short*)0xB0000814)//1us カウンタ(0 to 65535)

double zn, ffwd1, jn, dn, kf, hd, ld, ts, y1, reg1, f1, f1_n, reg2;
unsigned short cc, cc1, ts2;
const int8_T *b1, *b2;
const real_T *wref, *f0;
```

また、「離散状態の更新」にて、1サンプル前などの値を保存するような処理を記入する。

注）ここでデータ変数を変更、書込みできるのは、「記憶変数：xD[]」だけある。

（「入力端子」、「出力端子」変数は参照のみ）

初期化 | データプロパティ | ライブラリ | 出力 | 連続状態変数の微係数 | 離散状態の更新 | ビルド情報

コードの説明

このセクションはオプションで、離散状態の更新で使用します。S-function がいくつかの離散状態をもつ場合のみ呼び出し タイプが double である S-function の状態は、それぞれ xD[0], xD[1], ... として参照されなければなりません。 入力端子、出力端子、パラメータは、データプロパティで指定されたシンボルを使って参照される必要があります。 これらの参照は、生成された S-function に直接現れます。

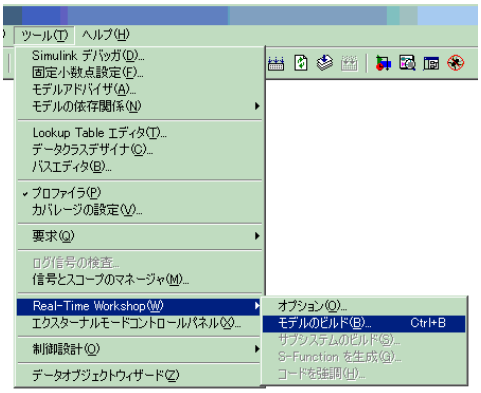
```
/* MathWorks社：S-Function Builder ブロックチュートリアル 参照 */
/* 出力⇒離散状態⇒連続状態の順で計算 */
#if DBG_CYC_OUT
DSP_GPVAL |= 0x00000020;    // 5bit-ON
#endif
/* 積分（一次遅れフィルタ）データの書込み */
xD[2] = debug[2];   //f1（一次遅れ）
```

⑤ビルドとカスタムブロック・ファイルの生成

S-Function Builder 右上の「ビルド」ボタンを押す。処理が正常であれば、
成功する旨、表示される。
エラーが出た場合は、問題点を修正してから再ビルドすること。

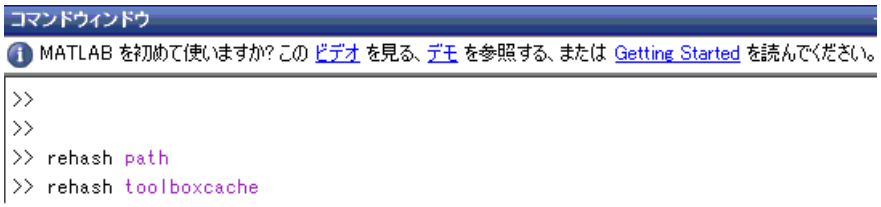
⑥カスタムブロック・ファイルの生成
ビルドに成功した場合には、MATLAB のカレントディレクトリにカスタムブロック・ファイルが生成される。
（カスタムブロック・ファイルの種類について前述１－（４）を参照のこと）

（２）中間コードの作成
S-Function Builder を配置したモデルファイルをビルドする。
メニューのツール→Real-Time Workshop→モデルのビルドを選択するか、
「Ctrl」+「B」キーを押す。



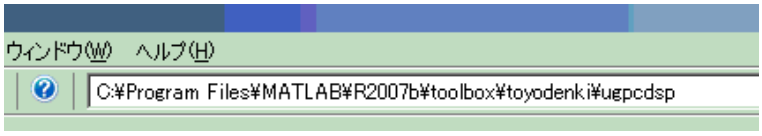
ビルドに成功すれば、MATLAB のカレントディレクトリにサブフォルダ「<プロジェクト名>_ccslink」が生成され、サブフォルダ「<プロジェクト名>_ccslink」内の「CustomMW」内に、中間コード「<ブロック名>_wrapper.obj」が生成される。
生成後、エクスプローラ等で、CCS のデフォルトのプロジェクトフォルダ内 obj ファイル格納フォルダ（通常、“C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥ugpcdsplib_obj¥”）にコピー、更新する。

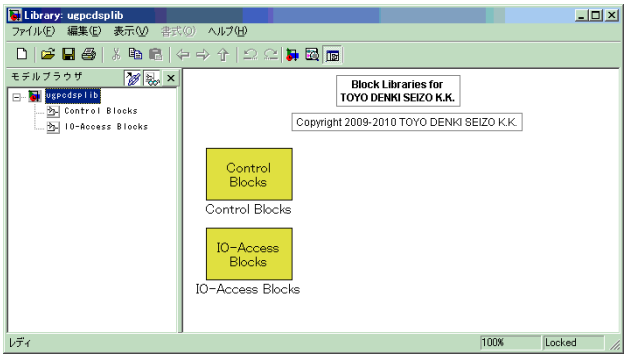
（３）カスタムブロック追加方法
①ライブラリファイルがある格納フォルダにカスタムブロック・ファイルをコピーする。
②MATLAB を起動し、MATLAB コマンドウィンドウから「rehash path」、「rehash toolboxcache」コマンドを入力する。



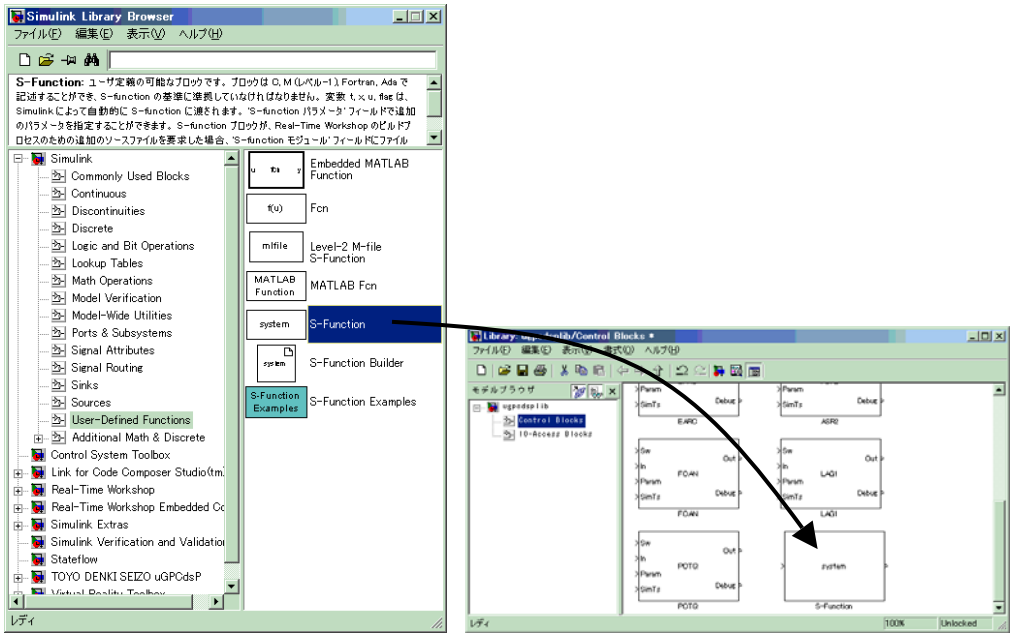
注）本コマンドはファイルの追加、削除が発生したら必ず行う、重要なコマンドである。

③MATLAB のカレントディレクトリを格納フォルダに指定し、
格納フォルダにあるライブラリファイル：“ugpcdsplib.mdl”を開く。

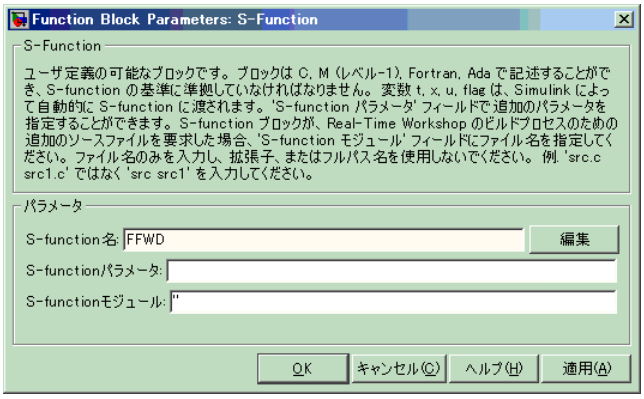




④ロックを解除してから、制御用ブロックであればライブラリファイルの「Control Blocks」、
入出力用のブロックであれば「IO-Access Blocks」の下層に、「Simulinkライブラリブラウザ」から、
Simulink→User-Defined Functions→S-Functionを選択し、ライブラリファイル：“ugpcdsplib.mdl”
内に追加、配置する。



⑤ブロック下の名称をブロック名などの適切な名前に変更後、対象を右クリックしポップアップ
メニューから「マスクブロックのモデル表示」を選択し、「S-function 名」に追加するブロック名を
記入し、保存する。



⑥カスタムブロックのアイコンを設定する。

カスタムブロック(C-MEX ファイル S-Function ブロック)のマスクを設定する。

A)対象のカスタムブロックを右クリックし、ポップアップメニューから「マスクの表示」を開き、「アイコン」タブにて、ブロックの表示部を設定する。

例)カスタムブロック:“FFWD”

```
disp('FFWD')
port_label('input', 1, 'Sw')
port_label('input', 2, 'In')
port_label('input', 3, 'Param')
port_label('input', 4, 'SimTs')
port_label('output', 1, 'Out')
port_label('output', 2, 'Debug')
```

注1)先頭”disp”関数には、カスタムブロック名を記入する。

注2)port_label()の第一引数は'input'か'output'を、第二引数は'input'か'output'のポート順序を、第三引数はポート名を記入する。

B)「ドキュメント」タブにて、“マスクタイプ”にはカスタムブロック名、“マスクの説明”にはカスタムブロックの設定・プロパティ画面に表示される内容を、“マスクのヘルプ”にはヘルプを記述する。

例)カスタムブロック:“FFWD”

●マスクタイプ

FFWD

●マスクの説明

本ブロックはフィードフォワードブロックです。

(Ver 1.00)

入力信号

```
 Sw[0..1]    :
               [0]=停止スイッチ(B1)           ... int8
               [1]=パワコン切替スイッチ(B2) ... int8
 In[0..1]    :
               [0]=入力(Wref) [%]
               [1]=パワコン係数(Zn) ... 0<= Zn <= 16.0
 Param[0..4]:
               [0]=イナーシャ設定値(Jn)     ... 0 <= Jn <= 64.0
               [1]=ダンピング設定値(Dn)     ... 0 <= Dn <= 1.0
               [2]=フィルタゲイン(Kf=1/Tf) ... 0.001 <= Tf <= 1.0[s]
               [3]=上限(Hd) [%] ... -163.0 <= Hd <= 163.0[%]
               [4]=下限(Ld) [%] ... -163.0 <= Ld <= 163.0[%]
 SimTs[0]:
               [0]=シミュレーション用サンプリング時間 [s]  ... uint16
```

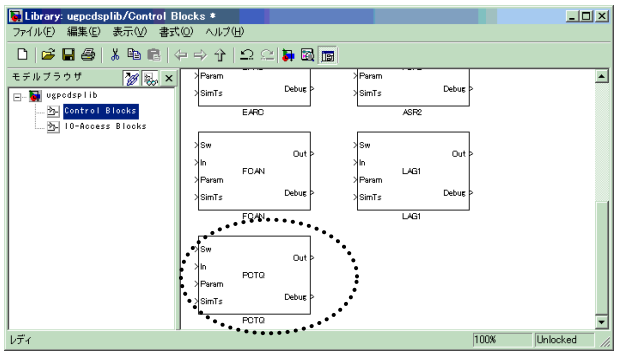
出力信号
Out[0]　　:
　　[0]=出力 [%]
Debug[0..7]:
　　[0..7]=デバック情報 (通常 "Terminator block" を接続する)

●マスクのヘルプ
本ブロックはフィードフォワードブロックです。

⑦Simulink ライブラリブラウザを再起動し、"TOYO DENKI SEIZO uGPCdsP"部に
追加、変更したカスタムブロックが表示されれば成功である。

(4)カスタムブロック削除方法
①MATLAB のカレントディレクトリを格納フォルダに指定し、
格納フォルダにあるライブラリファイル:"ugpcdsplib.mdl"を開く。

②ロックを解除してから、制御用ブロックであればライブラリファイルの「Control Blocks」、
入出力用のブロックであれば「IO-Access Blocks」の下層にある、該当の S-Function ブロックを
選択し、削除する。



③ライブラリファイルがある格納フォルダから、該当のカスタムブロック・ファイルを削除する。

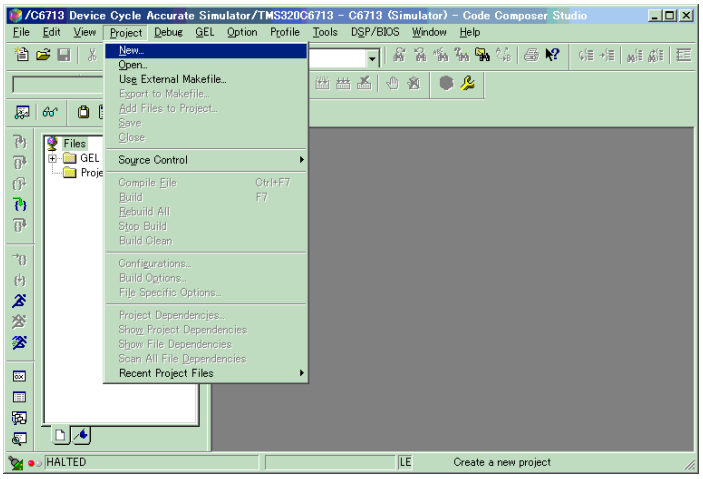
④MATLABを起動し、MATLABコマンドウィンドウから「rehash path」、「rehash toolboxcache」
コマンドを入力する。

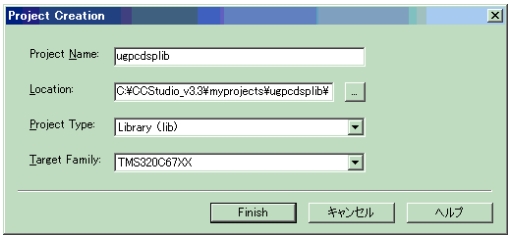
⑤Simulinkライブラリブラウザを再起動し、"TOYO DENKI SEIZO uGPCdsP"部から
該当のカスタムブロックが消えていれば成功である。

（5）CCSライブラリファイルの作成、更新、削除

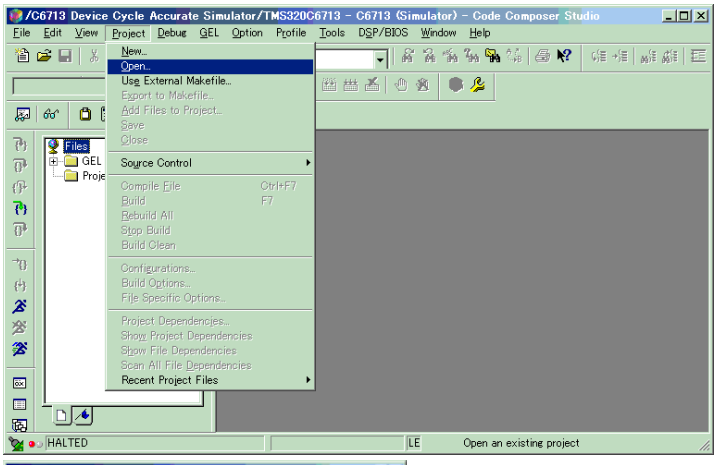
①CCSを起動し、CCSライブラリファイルを作成、変更、追加する。

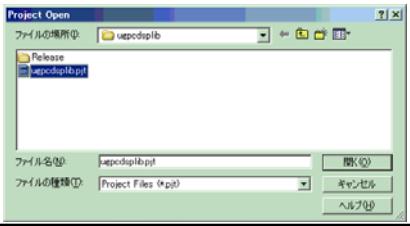
新規の場合はメニューより、「Project」－「New」を選択し、CCS のデフォルトのプロジェクトフォルダ（通常、“C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥”）に Project Name“ugpcdsplib”を作成する。このとき、Project Type は“Library (lib)” とする。



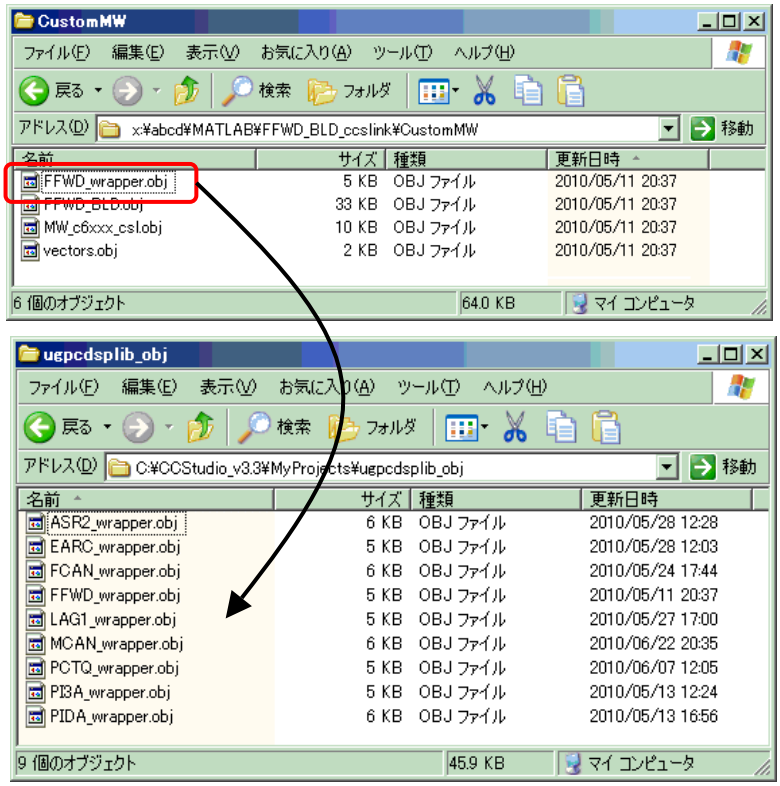


既存のプロジェクトがある場合、プロジェクトフォルダ内の生成した “ugpcdsplib” フォルダをバックアップをした後に、「Project」－「Open」を選択し、既存のプロジェクト“C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥ugpcdsplib¥ugpcdsplib.pjt”を開く。

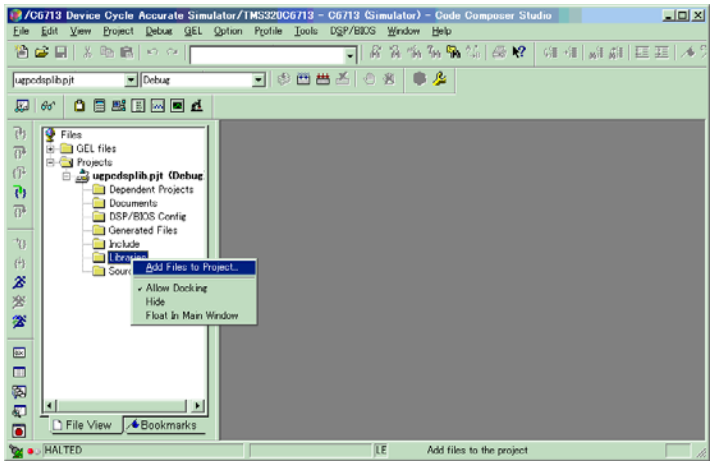


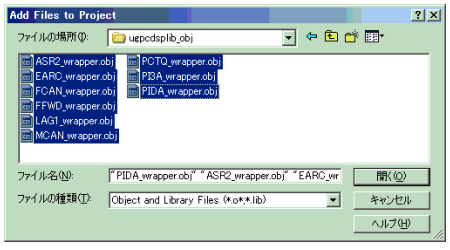


②エクスプローラ等で、CCS のデフォルトのプロジェクトフォルダ内 obj ファイル格納フォルダ（通常、“C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥ugpcdsplib_obj¥”）にコピー、更新する。

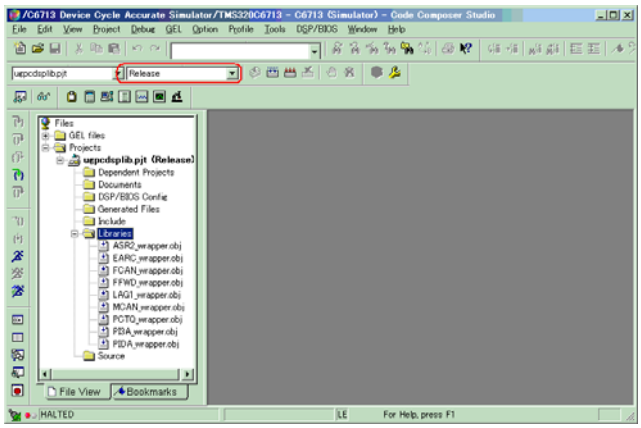

CustomMW
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)
戻る 検索 フォルダ
アドレス(D) x:¥abcd¥MATLAB¥FFWD_BLD_ccslink¥CustomMW
移動
名前 サイズ 種類 更新日時
FFWD_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/05/11 20:37
FFWD_BLD.obj 33 KB OBJ ファイル 2010/05/11 20:37
MW_c6xxx_csl.obj 10 KB OBJ ファイル 2010/05/11 20:37
vectors.obj 2 KB OBJ ファイル 2010/05/11 20:37
6 個のオブジェクト 64.0 KB マイ コンピュータ
ugpcdsplib_obj
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)
戻る 検索 フォルダ
アドレス(D) C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥ugpcdsplib_obj
移動
名前 サイズ 種類 更新日時
ASR2_wrapper.obj 6 KB OBJ ファイル 2010/05/28 12:28
EARC_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/05/28 12:03
FCAN_wrapper.obj 6 KB OBJ ファイル 2010/05/24 17:44
FFWD_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/05/11 20:37
LAG1_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/05/27 17:00
MCAN_wrapper.obj 6 KB OBJ ファイル 2010/06/22 20:35
PCTQ_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/06/07 12:05
PI3A_wrapper.obj 5 KB OBJ ファイル 2010/05/13 12:24
PIDA_wrapper.obj 6 KB OBJ ファイル 2010/05/13 16:56
9 個のオブジェクト 45.9 KB マイ コンピュータ

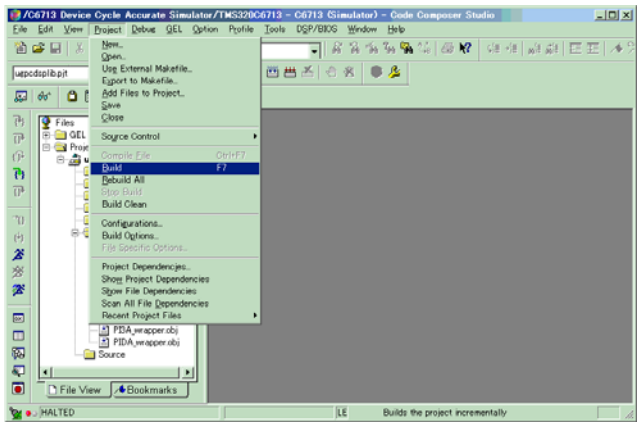
③「Files」－「Projects」－「ugpcdsplib.pjt」－「Libraries」にて右クリックし、「Add Files to Project...」を選択し、さらに “C:¥CCStudio_v3.3¥MyProjects¥ugpcdsplib_obj” フォルダ内ある必要な中間コード（obj ファイル）を選択する。

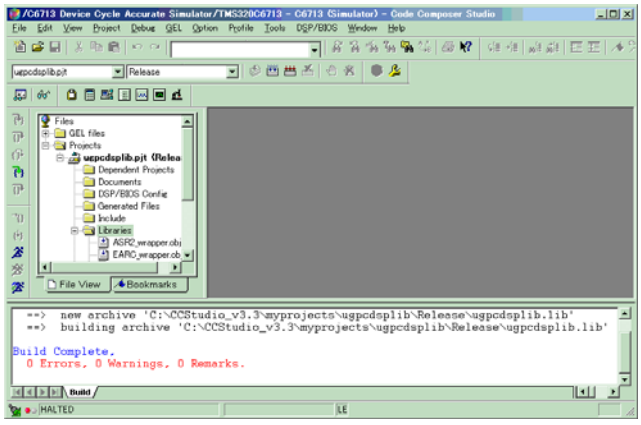




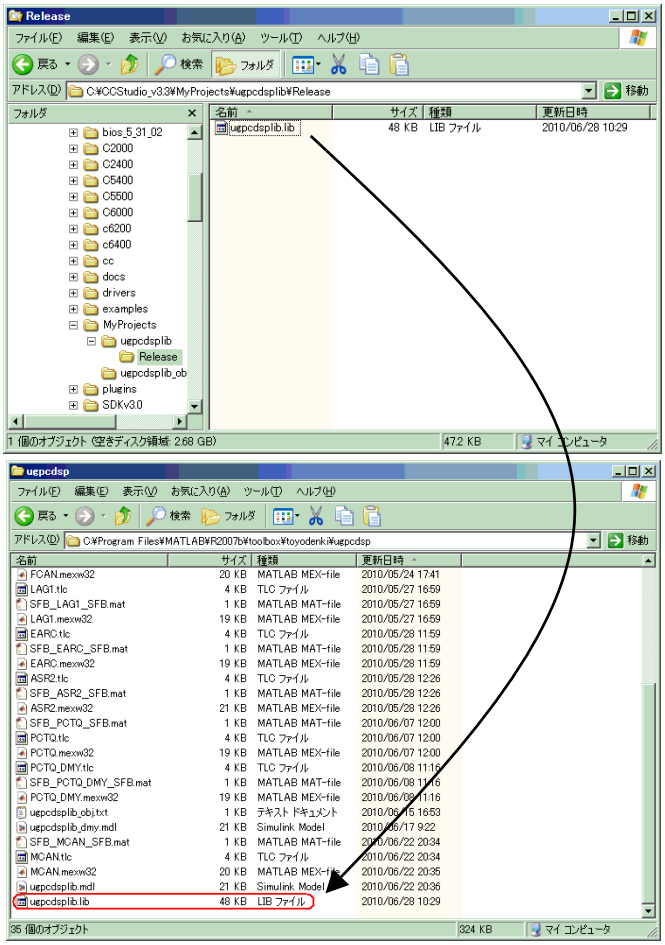
④以下に示す箇所を「Debug」から「Release」に変更後、メニュー「Project」－「Build」を選択し、CCSライブラリファイルを作成、更新する。





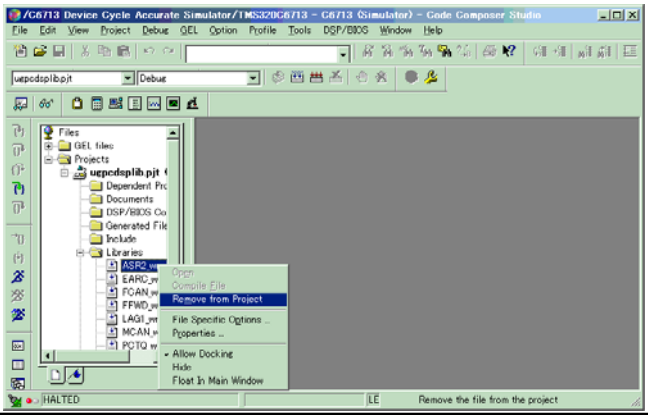


⑤プロジェクトフォルダ内 “Release” フォルダに CCS ライブラリ・ファイル“ugpcdsplib.lib” ファイルが生成、更新する。
その後、カスタムブロック・ファイル、ライブラリファイルがある格納フォルダに上記ファイルをコピーする。



コピー後は、3－(4)－②項にある通り、必ず MATLAB を起動後、MATLAB コマンドウィンドウから「rehash path」、「rehash toolboxcache」コマンドを入力する。

⑥プロジェクトから中間コード(obj ファイル)を削除する場合は、「Files」－「Projects」－「ugpcdsplib.pjt」－「Libraries」の削除するファイルを選択、右クリックし、「Remove from Project」を選択、削除後、再ビルドを行い、上記⑤の処理を行う。



4. その他表示変更方法

以下に、サブ構成等の変更方法について、簡単に説明する。
修正終了後は、Simulink ライブラリブラウザを再起動する。

（1）サブ構成化の変更、追加

各カスタムブロックをツリー状に表示するには、サブ構成化する必要がある。
サブ構成の登録、表示するには、ライブラリファイル：“ugpcdsplib.mdl”に Simulink ライブラリブラウザから、”Subsystem”ブロックを配置し、”Subsystem”内部を削除する。
この”Subsystem”ブロックの名称がサブ構成名になる。サブ構成名は適切な名称に変更のこと。
（サブ構成内には“S-Function”ブロックが配置される）

なお、現在のサブ構成は以下の通り。

サブ構成名：
Control Blocks ．．．制御用ブロックの配置場所
IO-Access Blocks ．．．入出力アクセス用ブロックの配置場所

（2）サブ構成アイコンの変更

対象のサブ構成を右クリックし、ポップアップメニューから「マスクの表示」を開き、「アイコン」タブにて名称を変更する。
例）disp('Control¥nBlocks')

5. 不具合回避方法

MATLAB R2007b 上の S-function ブロックを使用した Link for Code Composer Studio の実装における不具合が以下の URL にて報告されている。
→http://www.mathworks.com/support/bugreports/491184

修正方法は、以下の通り。
①上記 URL から patch_installer.m と patch_491184.zip をダウンロードする。
②MATLAB は閉じる。
③MATLAB を起動し、カレントディレクトリをダウンロードしたフォルダーに移動する。
④MATLAB コマンドウインドウ上で、下記を実行する。
→patch_installer('patch_491184.zip', 'install')
⑤Installation successful! と MATLAB コマンドウインドウ上に表示されたら、
MATLAB を再起動する。

－以上－

東洋電機製造株式会社

http://www.toyodenki.co.jp/

本　　社	東京都中央区京橋二丁目 9-2（第一ぬ利彦ビル） 産業事業部　TEL.03(3535)0652～5　FAX.03(3535)0660,0664	〒104-0031
大阪支社	大阪市北区角田町 1-1（東阪急ビル） TEL.06(6313)1301　FAX.06(6313)0165	〒530-0017
名古屋支社	名古屋市中村区名駅三丁目 14-16（東洋ビル） TEL.052(541)1141　FAX.052(586)4457	〒450-0002
北海道支店	札幌市中央区大通西 5-8（昭和ビル） TEL.011(271)1771　FAX.011(271)2197	〒060-0042
九州支店	福岡市博多区博多駅南一丁目 3-1（日本生命博多南ビル） TEL.092(472)0765　FAX.092(473)9105	〒812-0016
台北支店	台北市民権東路 6 段 308 號 4 樓 TEL.886-2-2632-3260,3262　FAX.886-2-2632-3251	
仙台営業所	仙台市青葉区五橋一丁目 5-25 TEL.022(711)7589　FAX.022(711)7590	〒980-0022
横浜営業所	横浜市神奈川区鶴屋町二丁目 13-8（第一建設ビル別館） TEL.045(313)4030　FAX.045(313)4041	〒221-0835
広島営業所	広島市中区宝町一丁目 15（宝町ビル） TEL.082(249)7250　FAX.082(249)7188	〒730-0044
沖縄営業所	沖縄県中頭郡嘉手納町字屋良 1022 TEL.FAX.098(956)7314	〒904-0202

サービス網

東洋産業株式会社

http://www.toyosangyou.co.jp/

本　　社	東京都千代田区東神田 1 丁目 10-6(幸保第二ビル) TEL 03(3862)9371　FAX 03(3866)6383	〒101-0031
大阪支店	大阪市淀川区西中島 4 丁目 7-4(新大阪生原ビル) TEL 06(6307)8181　FAX 06(6307)8185	〒532-0011
横浜支店	横浜市神奈川区鶴屋町 2 丁目 13-8(第一建設ビル別館) TEL 045(324)2356　FAX 045(324)3731	〒221-0835
名古屋営業所	名古屋市中村区名駅3丁目 14-16(東洋ビル) TEL 052(541)1150　FAX 052(586)4457	〒450-0002
九州駐在	福岡市博多区博多駅南 1 丁目 3-1（日本生命博多南ビル） TEL 092(413)6951　FAX 092(473)9105	〒812-0016
北海道営業所	札幌市中央区大通西5-8(昭和ビル) TEL 011(251)5611　FAX 011(271)2197	〒060-0042

本資料の記載内容は、予告なく変更することがあります。ご了承下さい。

2010-07 発行
QG18655B